

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-166523

(43)Date of publication of application : 02.07.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/12

(21)Application number : 03-351589

(71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD

(22)Date of filing : 12.12.1991

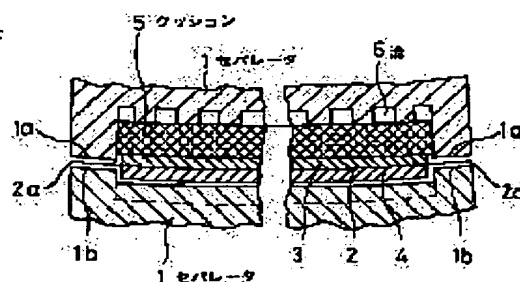
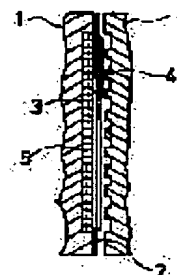
(72)Inventor : HISHINUMA YUICHI
MATSUZAKI YOSHIO

(54) PLATE-LIKE SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the performance of a stack with the sealing property of a battery increased to prevent leakage and mixture of a gas by inserting a conductive cushion member in between a fuel electrode and a separator facing against it.

CONSTITUTION: A fuel gas and an oxidizer gas are allowed to flow orthogonally with one another. For that reason, Grooves 6 for passage of a gas are formed orthogonally with one another on both side faces of separators 1, 1 facing against a fuel electrode 3 and an air electrode 4, respectively. And junction faces 1a, 1b of the separators 1 facing against with one another are formed in a gently curved surface and the curved surface 1a of an upper separator 1 is shaped in a convex form and the curve surface 1b of a lower separator 1 is shaped in a concave form. Accordingly, the exposed part 2a of a solid electrolyte layer 2 is held in warping under pressure between the curved surfaces 1a, 1b. And a conductive cushion member 5 is inserted into a fuel gas chamber formed between the fuel electrode 3 and the separator 1 of a unit cell. The cushion member 5 is, for instance, formed by making a thin metal strip like a sponge.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a plate-like solid oxide fuel cell, especially a plate-like solid oxide fuel cell with seal loess structure.

[0002]

[Description of the Prior Art] The fuel cell which makes chemical energy in which the fuel originally has oxygen and hydrogen as an oxidizer and a fuel, respectively direct electrical energy recently It is observed from viewpoints, such as saving resources and environmental protection. Especially a solid oxide fuel cell since operating temperature is as high as 800-1000-degreeC, compared with the fuel cell of a phosphoric-acid mold and a melting carbonate mold, generating efficiency is theoretically high, exhaust heat can be used effectively, all components are solid-states, and handling is easy -- etc. -- since it has many advantages, research and development are progressing.

[0003] The laminating of a plate-like cell and the separator is carried out by turns through packing or a sealant in between (henceforth a stack), and the plate-like solid oxide fuel cell is bound tight and constituted. A plate-like solid electrolyte layer is pinched, for example, an air pole is arranged on a front face, the fuel electrode is arranged at the rear face, and a cell can generate electromotive force among two poles by circulating oxidizer gas and fuel gas on each front face of these poles. Since the operating temperature of a stack reaches about 1000-degreeC, chemical stability and a mechanical strength are required for the quality of the material of a cell or a separator.

[0004] It is necessary to carry out the seal of a separator and the cell so that fuel gas and oxidizer gas may leak out inside an above-mentioned stack or it may not mix. If fuel gas and oxidizer gas are mixed, as well as the effectiveness of a fuel cell falling, it will burn by mixing, the local temperature rise of a point cell will be produced, thermal stress distribution will become uneven, and the life of a stack will be shortened. Then, above-mentioned packing and an above-mentioned seal are used so that exsorption or mixing of gas may not be produced within a stack.

[0005] Moreover, according to the conventional stack structure, since it is a flat side, the contact surface, i.e., the plane of composition, of a separator and a cell, a laminating is carried out across the periphery of a solid electrolyte layer between separators, but in that laminating process, the solid electrolyte layer pinched by the flat side of both separators binds tight, and it is the middle, it is pulled, and may damage, and from this part, ring main leaks out and there is a problem of mixing.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Conventionally, there is that [no] which the promising ingredient used for packing is not found, and is practical as a sealant, and especially the thing for which the ingredient which matched each ingredient of a stack from the point of chemical stability is found is difficult.

[0007] This invention was not made in view of the above-mentioned point, and aims at offering the plate-like solid oxide fuel cell of the seal loess structure which does not need a seal.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The plate-like cell which arranges a fuel electrode and an air pole and becomes so that the solid electrolyte layer of this invention may be pinched, in order to solve the above-mentioned technical problem. In the plate-like solid oxide fuel cell constituted by carrying out the laminating of the separator which connects said cell to a serial electrically, and distributes fuel gas to a fuel electrode and distributes oxidizer gas to an air pole by turns A loose aspect of affairs is formed in said separator which compresses said solid electrolyte layer, a cell is inserted with a vertical separator, and it is characterized by to compress the periphery of the solid electrolyte layer of a cell, and inserting a conductive cushioning material between a fuel electrode and a separator.

[0009]

[Function] As mentioned above, since it is pulled flexibly well, it does not damage, and the sealing performance between the separators bound tight and completed and between a separator and a solid electrolyte layer improves, and it was ceased for the solid electrolyte layer to have been the process which carries out the laminating of the stack and binds it tight, since the loose aspect of affairs was formed in the separator and the cushioning material was put in between the separator and the fuel electrode, and to need a seal.

[0010]

[Example] Hereafter, this invention is explained based on a drawing.

[0011] For drawing 1, the top view of the plate-like solid oxide fuel cell of this invention and drawing 2 are [the III-III line sectional view of drawing 1 and drawing 4 of the II-II line sectional view of drawing 1 and drawing 3] the IV-IV line sectional views of drawing 1.

[0012] The plate-like solid oxide fuel cell (stack) of this invention carries out the laminating of the separator 1 for connecting to a serial the plate-like cell which has arranged the fuel electrode 3 and the air pole 4 so that the solid electrolyte layer 2 may be pinched, and this cell, and distributing fuel gas to a fuel electrode, and distributing oxidizer gas to an air pole by turns, and is constituted.

[0013] Drawing 2, drawing 3, and drawing 4 show one cell by which the laminating was carried out between two separators 1 and 1, and two separators 1 and 1 show the condition of having set few gaps and having been pulled away as shown in a drawing. This is for giving explanation of this invention intelligible, and, naturally is stuck by pressure at the time of operation of a stack.

[0014] In this example, as shown in drawing 1, fuel gas is intersected perpendicularly in the direction of A, a sink and oxidizer gas are intersected perpendicularly in the direction of B, and it passes. Therefore, the slot 6 for gas passageways is formed in the both-sides side of the separators 1 and 1 with which a fuel electrode 3 and an air pole 4 meet, respectively at the rectangular condition. Speaking of drawing 2, the slot 6 on the fuel gas is formed perpendicularly at space, and the slot of oxidizer gas is formed in the longitudinal direction on space.

[0015] On the other hand, although the both sides of the solid electrolyte layer 2 of a cell adhere to the fuel electrode 3 and the air pole 4 as mentioned above, as these poles 3 and 4 are not formed all over the solid electrolyte layer 2 and shown in drawing 2, the solid electrolyte layer 2 is exposed, without adhering to the four side sections, i.e., a periphery. As shown in drawing 3 and drawing 4, the pressure welding of this exposure 2a is carried out among the up-and-down separators 1 and 1, and it has prevented that gas leaks out from a stack with this pressure welding.

[0016] According to this example, the planes of composition 1a and 1b where the separator 1 countered (it sets to drawing 3 and drawing 4, and is right and left) are made into the loose curved surface, and, in curved-surface 1a of the separator 1 by the side of the upper and lower sides, plane-of-composition 1b of 1 of the curved surface of a convex form and a lower separator has become a concave curved surface (drawing 3, drawing 4). Therefore, after outcrop 2a of the solid electrolyte layer 2 has bent backward, it is compressed between curved-surface 1a of the up-and-down separators 1 and 1, and 1b. Said curved surface of the up-and-down separators 1 and 1 is a convex form and a concave curved surface so that it may fit in mutually (drawing 3, drawing 4).

[0017] Moreover, according to this example, the conductive cushioning material 5 is inserted in the fuel gas room formed between the fuel electrode 3 of a cell, and a separator 1. This

cushioning material 5 fabricates a thin metal strip the shape of sponge, in the shape of a mesh, etc., for example, and gives conductivity and cushioning properties between the separator and the fuel.

[0018] In addition, he attaches few roundness to the corner of the separator 1 in contact with the solid electrolyte layer 3, and is trying not to damage outcrop 2a of the thin solid electrolyte layer 2 by the corner of a separator at the time of the assembly of a stack.

[0019]

[Effect of the Invention] In the plate-like solid oxide fuel cell to which this invention pinched the periphery of the solid electrolyte layer of a cell with the separator as explained above The compression side of a separator is made into a loose curved surface, by having inserted the conductive cushioning material between the separators which meet a fuel electrode and this, the sealing performance of a fuel cell can be improved and exsorption and mixing of gas can be prevented. And the contact and the flow between an electrode and a separator are made good by the cushioning material, and the outstanding effectiveness that the engine performance of a stack improves as a result is acquired.

[0020] Moreover, since the solid electrolyte layer periphery section of a cell is inserted between the curved-surface compression sections of a separator at the time of the activity with a bundle which carries out the laminating of a separator and the cell and assembles a stack, it can prevent that tensile force with a solid electrolyte layer impossible for is acted and damaged like [when binding tight in the state of a flat surface like before].

[0021] Moreover, since it was made the separator structure which does not need a seal, an ingredient with a metaled large coefficient of thermal expansion can be used now for a separator, and constraint of the ingredient of a separator was lost.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-166523

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 M 8/02

8/12

識別記号

S 9062-4K

B 9062-4K

9062-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-351589

(22)出願日

平成3年(1991)12月12日

(71)出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(72)発明者 菱沼 祐一

神奈川県横浜市港南区東永谷1-37-23

(72)発明者 松崎 良雄

東京都大田区中央6-9-5

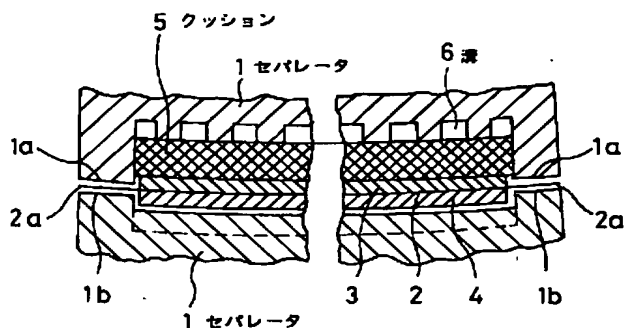
(74)代理人 弁理士 鈴木 弘男

(54)【発明の名称】 平板状固体電解質型燃料電池

(57)【要約】

【目的】 シールを使用しなくてもセパレータと単電池をガス密封状に積層できる平板状固体電解質型燃料電池を提供すること。

【構成】 固体電解質層の周縁を挟圧するセパレータにゆるやかな曲面を形成しかつ燃料極とセパレータの間にクッション材を挿入した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体電解質層を挟むように燃料極と空気極を配置してなる平板状単電池と、前記単電池を電氣的に直列に接続しかつ燃料極に燃料ガスを空気極に酸化剤ガスを分配するセパレータとを交互に積層して構成された平板状固体電解質型燃料電池において、前記固体電解質層を挟圧する前記セパレータにゆるやかな曲面を形成し、上下セパレータで単電池を挟み、単電池の固体電解質層の周縁を挟圧すること、かつ燃料極とセパレータとの間に導電性のクッション材を挿入したことを特徴とする平板状固体電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は平板状固体電解質型燃料電池、特にシールレス構造を持った平板状固体電解質型燃料電池に関する。

【0002】

【従来技術】 最近、酸素と水素をそれぞれ、酸化剤および燃料として、燃料が本来持っている化学エネルギーを直接電気エネルギーにする燃料電池が、省資源、環境保護などの観点から注目されており、特に固体電解質型燃料電池は、動作温度が800～1000℃と高いことから、リン酸型、熔融炭酸塩型の燃料電池に比べて原理的に発電効率が高く、排熱を有効に利用でき、構成材料がすべて固体であり取扱が容易であるなどの多くの利点を有するため、研究・開発が進んできている。

【0003】 平板状固体電解質型燃料電池は、平板状単電池とセパレータが間にパッキングやシール材を介して交互に積層され（以下、スタックという）、締付けられて構成されている。単電池は平板状固体電解質層を挟んで、例えば表面に空気極、裏面に燃料極が配置されており、これらの極のそれぞれの表面に酸化剤ガスと燃料ガスを流通させることにより、両極間に起電力を発生することができる。スタックの運転温度は約1000℃に達するので、単電池やセパレータの材質には化学的安定性や機械的強度が必要である。

【0004】 上述のスタックの内部で燃料ガスと酸化剤ガスが漏出したり混合したりしないようにセパレータと単電池をシールしておく必要がある。もし、燃料ガスと酸化剤ガスとが混合すれば燃料電池の効率が低下するのは勿論、混合により燃焼して点電池の局部的な温度上昇を生じ、熱応力分布が不均一となり、スタックの寿命を短縮させる。そこでスタック内でガスの漏出や混合を生じないように、前述のパッキングやシールが使用されている。

【0005】 また、従来のスタック構造によれば、セパレータと単電池との接触面すなわち接合面は偏平面であるため、セパレータとセパレータの間に固体電解質層の周縁を挟んで積層するが、その積層工程において、両セパレータの偏平面に挟まれた固体電解質層が締付け途中

で引っ張られて破損することがあり、この部分から両ガスが漏出し、混合するという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来、パッキングに用いる有望な材料が見つからず、またシール材として実用性のあるものがなく、特に化学安定性の点からスタックの各材料に合った材料を見つけることは困難である。

【0007】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、シールを必要としないシールレス構造の平板状固体電解質型燃料電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明は、固体電解質層を挟むように燃料極と空気極を配置してなる平板状単電池と、前記単電池を電氣的に直列に接続しかつ燃料極に燃料ガスを空気極に酸化剤ガスを分配するセパレータとを交互に積層して構成された平板状固体電解質型燃料電池において、前記固体電解質層を挟圧する前記セパレータにゆるやかな局面を形成し、上下セパレータで単電池を挟み、単電池の固体電解質層の周縁を挟圧すること、かつ燃料極とセパレータとの間に導電性のクッション材を挿入したことを特徴とする。

【0009】

【作用】 上記のように、セパレータにゆるやかな局面を形成し且つクッション材をセパレータと燃料極の間に入れたので、固体電解質層はスタックを積層し締付ける工程で、うまく弾力的に引っ張られるので破損することがなく、また締付け完了したセパレータ間およびセパレータと固体電解質層との間の密封性が向上し、シールを必要としないようになった。

【0010】

【実施例】 以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0011】 図1は本発明の平板状固体電解質型燃料電池の平面図、図2は図1のII-II線断面図、図3は図1のIII-III線断面図、図4は図1のIV-IV線断面図である。

【0012】 本発明の平板状固体電解質型燃料電池（スタック）は固体電解質層2を挟むように燃料極3と空気極4を配置した平板状単電池と、この単電池を直列に接続し且つ燃料極に燃料ガスを分配し空気極に酸化剤ガスを分配するためのセパレータ1とを交互に積層して構成されたものである。

【0013】 図2、図3及び図4は2個のセパレータ1、1の間に積層された1個の単電池を示すもので、2個のセパレータ1、1は図面に示すよう僅かの間隙を置いて引き離された状態を示している。これは本発明の説明をわかり易くするためであり、スタックの運転時には当然圧着されている。

【0014】 本実施例においては、図1に示すように、燃料ガスをA方向に流し、酸化剤ガスをB方向に直交して流す。そのために、燃料極3と空気極4のそれぞれ対

面するセパレータ1、1の両側面にはガス通路用の溝6が直交状態に形成されている。図2についていえば、燃料ガスの溝6は紙面に垂直方向に形成され、酸化剤ガスの溝は紙面上の左右方向に形成されている。

【0015】一方、単電池の固体電解質層2の両側には前述のように燃料極3と空気極4が付着されているが、これらの極3、4は固体電解質層2の全面に設けられるものではなく、図2に示すように、四つの辺部すなわち周縁は付着されずに、固体電解質層2が露出されている。この露出2aは図3および図4に示すように、上下のセパレータ1、1の間に圧接されており、この圧接によりガスがスタックから漏出するのを防止している。

【0016】本実施例によれば、セパレータ1の対向した（図3と図4において左右の）の接合面1a、1bをゆるやかな曲面にしており、上下側のセパレータ1の曲面1aは凸形の曲面、下側のセパレータ1の接合面1bは凹形の曲面となっている（図3、図4）。したがって、固体電解質層2の露出部2aが反り返った状態で上下のセパレータ1、1の曲面1a、1b間に挟圧されている。上下のセパレータ1、1の前記曲面は互いに嵌合するよう凸形と凹形の曲面となっている（図3、図4）。

【0017】また、本実施例によれば、単電池の燃料極3とセパレータ1との間に形成される燃料ガス室の中に導電性のクッション材5が挿入されている。このクッション材5は、たとえば細い金属ストリップをスポンジ状またはメッシュ状等に成形したものであり、セパレータと燃料の間に導通性とクッション性をもたせるのである。

【0018】なお、固体電解質層3に接触するセパレータ1の隅部に僅かの丸味をつけておいて、スタックの組立時に薄い固体電解質層2の露出部2aがセパレータの隅部により破損しないようにしている。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は単電池の固体電解質層の周縁をセパレータで挟持するようにした平板状固体電解質型燃料電池において、セパレータのその挟圧面をゆるやかな曲面にし、燃料極とこれに対面するセパレータとの間に導電性のクッション材を挿入したことにより燃料電池の密封性を向上してガスの漏出・混合を防止することができ、かつクッション材により電極とセパレータとの間の接触・導通を良好にし、その結果スタックの性能が向上するというすぐれた効果が得られる。

【0020】また、セパレータと単電池を積層してスタックを組立てる締付作業時に、セパレータの曲面挟圧部に単電池の固体電解質層周縁部が挟まれるので、従来のように平面状態で締付ける時のように固体電解質層に無理な引張力が作用して破損するのを防止することができる。

【0021】また、シールを必要としないセパレータ構造にしたので、セパレータに金属等の熱膨張率の大きい材料が使えるようになり、セパレータの材料の制約がなくなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平板状固体電解質型燃料電池の平面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

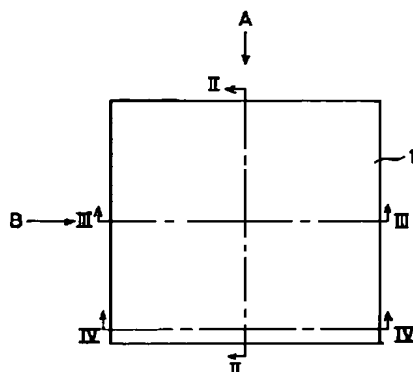
【図3】図1のIII-III線断面図である。

【図4】図1のIV-IV線断面図である。

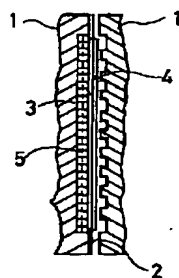
【符号の説明】

- 1 セパレータ
- 2 固体電解質層
- 3 燃料極
- 4 空気極
- 5 クッション材
- 6 溝

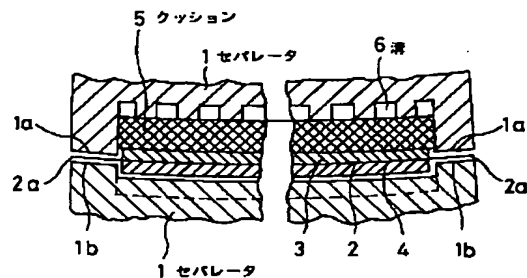
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

